Aus der Medizinischen Universitätsklinik in Marburg
Direktor: Professor Dr. A. Schwenkenbecher

Wird der Grundumsatz des Menschen durch Wildunger Wasser (Helenenquelle) beeinflußt?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

Gerhard Balthasar
aus Bitterfeld

Marburg/L. 1939

Gedruckt in der Verlagsdruckerei Schencke, Bitterfeld, (Bitterfelder Tageblatt)

Angenommen von der
Medizinischen Fakultät Marburg am 21. Dezember 1938.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Prof. Dr. A. Schwenkenbecher.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547922_0202

Wird der Grundumsatz des Menschen durch Wildunger Wasser (Helenenquelle) beeinflußt?

Aus dem Auslande war an die Badedirektion von Wildungen die Anfrage gerichtet worden, ob und in welcher Weise das Wildunger Wasser den Grundumsatz des Menschen beeinflusse. Ich habe deshalb auf Veranlassung von Professor Schwenkenbecher diese Frage untersucht. Fräulein Dr. Heckmann hatte diese Untersuchungen bereits begonnen. Sie wurden nach deren Ausscheiden aus unserer Klinik von mir fortgeführt.

Unter dem Grundumsatz eines Menschen oder seinem Basalstoffwechsel (Grafe) versteht man den Kalorienbedarf, der bei möglichster Untätigkeit aller Organe — vor allem der Muskulatur und des Verdauungsapparates — vorhanden ist. Es umfaßt also der Grundumsatz die Umsetzungen des menschlichen Körpers, die unbedingt notwendig sind für die Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge. Man hat errechnet, daß der Grundumsatzwert des gesunden erwachsenen Menschen etwa 1 Kalorie pro kg-Körpergewicht und Stunde beträgt. Unter Leistungszuwachs versteht man den Kalorienbedarf, der durch eine erhöhte Tätigkeit der Organe bedingt ist, und der von Nahrungsaufnahme, Muskelarbeit, Temperatur, Alter und Geschlecht abhängig ist.

Ein gültiger Grundumsatzwert kann nur bei völliger Nüchternheit — etwa 12 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme — bei möglichster Ruhe aller Organe, vollständiger Muskelentspannung und Loslösung von seelischen Einflüssen erhalten werden. Es ist also, wie bereits oben erwähnt, ein Ruhe-Nüchternwert, der am Sauerstoffverbrauch und an der Kohlensäureabgabe gemessen wird. Von Benedict und Harris wurde darauf hingewiesen, daß zu verschiedenen Jahreszeiten bei denselben Personen unter sonst gleichen Bedingungen Schwankungen der Werte zu beobachten sind. Des-

halb sollen die Untersuchungstage möglichst zusammenliegen (zitiert nach Grafe). Wenn alle diese Voraussetzungen erfüllt waren, haben Benedict, Zuntz, Speck u. a. einen nahezu konstanten Grundumsatzwert erhalten. Diesen Ruhe-Nüchternwert kann man nur für kurze Zeit bestimmen, da längerdauernder Hungerzustand und die auftretenden körperlichen Bewegungen mit ihren Einflüssen den Kalorienbedarf ändern.

Überschreitungen der normalen Werte für den Grundumsatz treten beim Gesunden nicht nur bei Muskelarbeit und vielen anderen Umständen auf, sondern auch — wie F. Meier zeigte — klimatische Einflüsse an der Nordsee haben bei Kindern eine Erhöhung der Verbrennungen zur Folge.

Von den Erkrankungen, die den Grundumsatz beeinflussen können, wurden namentlich diejenigen untersucht, die durch Störungen der innersekretorischen Drüsen hervorgerufen werden. Denn die Hormone spielen bekanntermaßen eine beherrschende Rolle im Stoffwechselgeschehen. Besondere Bedeutung kommt hier der Schilddrüse zu. Der Hyperthyreoidismus zeigt eine Stoffwechselsteigerung, die bis zu 100% gegenüber der Norm betragen kann. Ferner ist seit langem bekannt, daß längerer Gebrauch von Schilddrüsenstoffen den Umsatz steigert. Entsprechend weist der Hypothyreoidismus beim Myxödem und sporadisch auftretendem Kretinismus eine Verminderung bis zu 50% gegenüber der Norm auf. Manche Autoren wollen auch bei Erkrankungen der Hypophyse ähnliche Einflüsse wie bei den Schilddrüsenleiden nachgewiesen haben. So geht die beim Cushing-Syndrom auftretende Adipositas ebenfalls mit einer Grundumsatzsenkung einher. Daß es beim Fehlen oder bei Unterfunktion der Keimdrüsen zu einer mangelhaften Verbrennung im Körper und einer entsprechenden Stoffwechselherabsetzung kommt, beweist das Vorhandensein der Adipositas bei Kastraten. Das Hormon des Nebennierenmarks — Adrenalin — kann unter pathologischen Umständen gesteigert produziert werden und kann so, oder wenn es therapeutisch dem Körper in größeren Dosen zugeführt wird, eine rasch einsetzende Steigerung des Grundumsatzes herbeiführen. Diese Wirkung klingt aber, wie Bernstein, Falta, Tomkins u. a. fanden, bald wieder ab. Bürger ist der Ansicht, daß die Ursache hierfür im An-

griffspunkt des Adrenalins, dem vegetativen Nervensystem, liegt. Inwieweit andere Krankheiten, Vitamine u. a. Veränderungen des Grundumsatzes bewirken, will ich hier nicht näher besprechen, sondern ich will nur noch dartun, welche Beobachtungen über den Einfluß von Mineralwässern auf den Grundumsatz bisher vorliegen.

Es ist eine alte Erfahrungstatsache, daß die Mineralquellen auf den erkrankten Organismus eine heilende Wirkung ausüben können. Da die Zahl und Feinheit der Untersuchungsmethoden, deren sich die Wissenschaft zur Erforschung dieser Heilwirkungen bedient, immer mehr zunehmen, gelingt es auch hier, allmählich klärend zu wirken. So ist man auch der Frage nachgegangen, ob der Grundumsatz durch Mineralwässer verändert werden kann. Grafe weist darauf hin, daß bei Menschen und Tieren durch große Gaben von gewöhnlichem Wasser, sowie durch genügende Mengen von Alkalien, Säuren und salinischen Abführmitteln der Gesamtenergieumsatz in beiden Richtungen beeinflußbar ist. Derartige Wasserversuche wurden auch bereits durch v. Noorden angestellt, aber die Ergebnisse waren nicht einheitlich. Da die Mineralwässer normalerweise nur in relativ kleinen Mengen genossen werden, erhielt man Änderungen, die nicht erheblich von der Norm abweichen. Dennoch bleibt die empirisch gefundene Tatsache der günstigen Heilquellenwirkung auf besondere Leiden bestehen.

Bei Versuchen mit Fachinger Wasser an Stoffwechselgesunden fand Lendel zweimal eine erhebliche Steigerung des Stoffwechsels und zweimal ein Absinken, während bei einem Kranken mit Thyreotoxikose und erhöhtem Grundumsatzwert eine deutliche Herabsetzung eintrat. Hesse, Ernst, Brandt berichten ebenfalls von Verminderung der Stoffwechselsteigerung bei Thyreotoxikosen durch Gaben von der As- und Fe-haltigen Eugenquelle in Kudowa. Erhöhungen des Grundumsatzes bis zu 20% sah Graul bei Darreichung von Mergentheimer Albertquelle. Untersuchungen, die Kaufmann, Zörkendörfer mit der Marienbader Glaubersalzquelle vornahmen, ergaben eine Steigerung der Verbrennungen, also einen erhöhten Ruhe-Nüchternwert.

Papierkowski fand, daß sich nach einer vierwöchigen Kur mit der Karol-Quelle von Iwonicz (Polen) bei Stoffwechselnormalen eine unbedeutende Tendenz zum Fallen

zeigte, während bei Kranken mit Morbus Basedow eine Herabsetzung des gesteigerten Energieumsatzes — oft sogar bis zur Norm — eingetreten sein soll. Bei vorher gesenktem Grundumsatz war nach fünfwöchiger Kur eine Erhöhung des Basalstoffwechsels zu verzeichnen. Über eine Besserung thyreogener Störungen mit Wildbader Thermalwasser hat auch Grunow ähnliche Erfahrungen wie die oben erwähnten Autoren gesammelt. Weskott weist allgemein darauf hin, daß Bitterwässer, Glaubersalzquellen und alkalisch-sulfatische Mineralwässer bei Adipositas die gewünschte Stoffwechselsteigerung neben einer entsprechenden Diät wohl unterstützen können. Die Diät dürfte überhaupt bei einer Behandlung Stoffwechselgestörter eine Hauptrolle spielen. Neben der Quellenwirkung sind sicher noch viele andere Faktoren von großer Bedeutung für die Erreichung eines erstrebten Heilerfolges, so z. B. das Klima des Kurortes und überhaupt die äußere Milieuumstellung des Kranken.

Ich habe an insgesamt fünf Versuchspersonen die Wirkung der Wildunger Helenen Quelle auf den Grundumsatz untersucht.

Methodik der Untersuchungen

Bei den einzelnen Versuchsreihen habe ich zweierlei beobachten wollen. Einmal sollte der Einfluß von längerdauernden sogenannten Trinkkuren mit Wildunger Helenen-Quelle auf den Grundumsatz festgestellt werden. Zum andern sollte nachgewiesen werden, wie sich der Ruhe-Nüchternwert verhält, wenn die Quelle kurzfristig, d. h. in Form von sogenannten Wasserstößen, getrunken wird. Um möglichst alle Fehlerquellen zu vermeiden, hielten wir uns genauestens an die Vorschriften, die uns von Magnus-Levy, Benedict, u. a. gegeben sind. Zu diesem Zwecke fanden die Untersuchungen in einem ruhig gelegenen Raum statt, dessen Durchschnittstemperatur 20° bis 22° C betrug. Da eine Eiweißüberbelastung zu erhöhten Werten führen muß, erhielt die Versuchsperson eine tägliche Fleischmenge von nur 90 g, und zwar zur Mittagsmahlzeit, während sich die übrigen Mahlzeiten aus Eiern, Butter, Käse, Mehl- und Grießspeisen, frischem Obst und Gemüsen, Fruchtsäften, Weißbrot, Kartoffelschnee, Kartoffelbrei, Tee und Kaffee zusammensetzten. Die zu untersuchende Per-

son wurde für die Dauer der Untersuchungen, die manchmal mehrere Wochen dauerten, auf dieser Kost gehalten. Auch ihre Arbeitsleistung blieb annähernd konstant, um in jeder Hinsicht gleiche Bedingungen zu behalten. Zur Bestimmung des Grundumsatzes bediente ich mich des Respirationsapparates nach Benedict, der die Menge des gebrauchten Sauerstoffs in Litern und der abgegebenen Kohlensäure in Gramm anzeigt. Mit Hilfe dieser beiden Werte läßt sich der respiratorische Quotient, der Kalorienbedarf pro Minute und für 24 Stunden mit der Nomographischen Tafel von Kommerell errechnen. Harris und Benedict haben unter Berücksichtigung von Geschlecht, Körpergewicht, Alter und Körperlänge sogenannte Standardzahlen für den 24-stündigen Kalorienbedarf (Grafe) aufgestellt, die man heute allgemein als die Normalzahlen anerkennt. Dabei fanden sie, daß wiederholte Stoffwechseluntersuchungen bei derselben Person unter gleichbleibenden Bedingungen einen Normalwert ergeben, der in einer gewissen Schwankungsbreite von ± 10 % liegt (Magnus-Levy, Du Bois, Grafe). Man vergleicht nun den im Versuch gefundenen Wert für die Gesamtkalorienzahl pro 24 Stunden mit den Normalzahlen von Benedict—Harris und erhält so die prozentuale Abweichung des Versuchsergebnisses. Es sind nun alle in den Schwankungsbereich von ± 10% fallenden Resultate für normal zu halten. Vor Beginn des eigentlichen Versuches wurde die zu untersuchende Person 1 Stunde lang in bequeme Ruhelage auf ein Sofa gebracht. Zu den einzelnen Versuchsreihen ist noch besonders zu bemerken, daß es sich bei der ersten Reihe um eine wochenlange kurgemäße Verabfolgung von Wildunger Helenen-Quelle handelt, wobei täglich zwei Flaschen Brunnen genossen wurden. Dann fanden etwa pro Woche zwei Stoffwechseluntersuchungen statt. Allgemein sei betont, daß sämtliche Versuchspersonen durch Leerversuche an die Untersuchungen gewöhnt wurden, um psychische Einflüsse auszuschalten.

Versuchsergebnisse und Besprechungen

Zunächst seien die Untersuchungen besprochen, bei denen ich einen Einfluß des Wildunger Wassers auf den Grundumsatz des Gesunden nach länger dauernder kurgemäßer Darreichung prüfen wollte. Zu diesem Zweck wurden von allen Versuchspersonen zuerst die nor-

malen Grundumsatzwerte bestimmt. Sie finden sich in Tabelle I. Die Zahlen für den Sauerstoffverbrauch sind in Spalte 2 in Litern, die für die Kohlensäureabgabe in Spalte 3 in g angegeben, und zwar für die jeweilige Versuchszeit von 10 Minuten. Daraus wurde gemäß der früher gemachten Ausführungen der respiratorische Quotient, der Kalorienverbrauch pro Minute und der Ruhe-Nüchternwert errechnet. Wir ersehen aus der Tabelle I, daß der Sauerstoffverbrauch, die

Tabelle I

Normalwerte vor Beginn der Trinkkur

Name	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abgab. g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert	Alter Größe, Gew.
M. ♀	2,290	3.510	0,87	1010	+ 3%	27 J. 162 cm, 61,0 kg
H. ♀	1,920	2,400	0,71	830	— 10%	28 J. 152 cm, 56,0 kg
A. ♀	2,770	4,000	0,82	1210	+ 12%	22 J. 174 cm, 72,1 kg
K. ♀	2,180	2,600	0,68	930	— 7%	19 J. 165 cm, 61,0 kg

Kohlensäureabgabe, somit der respiratorische Quotient, der Kalorienverbrauch pro Minute und der Grundumsatzwert in den physiologischen Schwankungsbereich fallen. Nach der so erfolgten Ermittlung der Normalwerte für den Grundumsatz begannen die Versuchspersonen ihre Kur mit Wildunger Helenen-Quelle. Die sich nun zeigenden Ergebnisse sind in der Tabelle II angegeben. Da außer bei der ersten Versuchsperson die Gewichtswerte bei den andern Untersuchten nicht schwankten, sind sie bei den einzelnen Untersuchungstagen nicht wieder aufgeführt. Die Kurdauer findet sich jeweils in der letzten Spalte. Aus Tabelle II ist ersichtlich, daß bei Frl. M. während der Trinkkur ein vorübergehendes Absinken des Grundumsatzes — allerdings innerhalb des normalen Schwankungsbereiches — auftrat. Am Ende der Kur bot sich aber wieder eine Neigung zum Anstieg. Bei den übrigen drei unter-

suchten Personen ist auffällig, daß die Grundumsatzwerte sämtlich eine fallende Tendenz aufweisen, vor allen Dingen bei Frl. K. Während sie bei den drei ersteren an der unteren Grenze des Schwankungsbereiches liegen, unterschreiten die Grundumsatzwerte während der Trinkkur bei Frl. K. sogar die untere Grenze von — 10%.

Tabelle II

Während der Trinkkur

Name	Tag nach Beginn d. Kur	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abg. g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert	Alter Größe, Gewicht	Kurdauer
							27 J.	46
M. ♀	3.	2,590	3,070	0,68	1100	+ 12%	162 cm, 61,0 kg	Tage
	10.	2,350	3,490	0,86	1010	+ 1%	63,0 kg	
	15.	2,330	3,300	0,82	1000	+ 1%	64,0 kg	
	18.	2,400	3,880	0,93	1050	+ 5%	63,5 kg	
	32.	2,150	3,670	0,98	1050	— 5%	65,0 kg	
	38.	2,290	3,310	0,82	960	— 2%	63,6 kg	
	40.	2,040	3,270	0,90	910	— 9%	63,9 kg	
	43.	2,170	2,950	0,76	950	— 5%	64,8 kg	
	46.	2,410	3,380	0,81	1050	+ 4%	65,2 kg	
							28 J.	22
H. ♀	7.	1,900	3,410	0,96	830	— 10%	152 cm, 56,0 kg	Tage
	10.	2,080	2,760	0,75	900	— 4%		
	13.	2,110	2,730	0,73	920	— 1%		
	19.	1,860	3,200	0,98	835	— 10%		
	22.	1,940	3,280	0,94	860	— 8%		
							22 J.	18
A. ♀	5.	2,780	4,710	0,99	1210	+ 12%	174 cm, 71,0 kg	Tage
	9.	2,540	4,200	0,96	1110	+ 3%		
	14.	2,440	4,240	1,02	1070	+ 1%		
	18.	2,330	4,200	1,04	1050	— 2%		
							19 J.	17
K. ♀	3.	1,960	2,880	0,86	850	— 15%	165 cm, 61,0 kg	Tage
	8.	2,040	3,320	0,95	880	— 13%		
	17.	2,560	3,840	0,84	1130	— 13%		

Ich stellte dann folgende Vergleichsuntersuchungen an. In Selbstversuchen bestimmte ich frühmorgens nüchtern den Grundumsatzwert. Dann trank ich innerhalb

½ Stunde in einer 7-tägigen Versuchsreihe 1 Liter 10° C kalte Wildunger Helenen-Quelle. Ferner trank ich in einer anderen 7-tägigen Versuchsreihe 1 Liter 10° C kaltes Leitungswasser. Unmittelbar nach der Flüssigkeitsaufnahme bestimmte ich abermals den Grundumsatz. Dabei zeigte sich, daß durch dies einmalige Trinken von Wildunger Helenen-Quelle oder reinem Leitungswasser in 14 Versuchen nie eine einwandfreie Änderung des Sauerstoffverbrauchs, der Kohlensäureabgabe und damit auch des respiratorischen Quotienten wie des Grundumsatzwertes festgestellt werden konnte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen finden sich in den Tabellen III und IV.

Tabelle III

Nüchternwerte

Tag	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abg. g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert	Alter Größe, Gew.
						26 J.
1.	2,460	3,900	0,91	1070	— 13%	186 cm, 69,4 kg
2.	2,380	3,580	0,86	1030	— 16%	69,3 kg
3.	2,190	3,710	0,96	980	— 21%	69,7 kg
4.	2,030	3,750	1,05	910	— 26%	69,9 kg
5.	1,960	3,420	0,99	880	— 29%	69,5 kg
6.	2,320	4,120	1,01	1040	— 16%	69,3 kg
7.	2,320	3,710	0,91	1030	— 16%	69,0 kg

Nach Zufuhr von 1 Liter Wildunger Helenen-Quelle von 10° C innerhalb 30 Minuten

Tag	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abg. g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert
1.	2,510	3,750	0,87	1090	— 12%
2.	2,530	3,600	0,82	1090	— 12%
3.	1,960	2,600	0,76	840	— 32%
4.	2,080	2,970	0,83	890	— 28%
5.	2,060	3,570	0,99	920	— 26%
6.	2,520	4,070	0,93	1110	— 10%
7.	2,790	3,940	0,81	1210	— 2%

Tabelle IV

Nüchternwerte

Tag	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abg. g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert	Alter Größe, Gew.
						26 J.
1.	1,970	2,880	0,84	860	— 30%	186 cm, 69,4 kg
2.	2,790	4,050	0,83	1210	— 2%	69,2 kg
3.	2,270	3,790	0,95	1010	— 18%	69,5 kg
4.	2,320	2,830	0,72	985	— 20%	69,2 kg
5.	2,220	3,460	0,90	960	— 22%	69,4 kg
6.	2,250	3,210	0,83	970	— 21%	69,4 kg
7.	2,270	3,600	0,91	990	— 20%	70,1 kg

Nach Zufuhr von 1 Liter Leitungswasser von 10° C innerhalb 30 Minuten

Tag	O_2-Verbr. l p. 10 M.	CO_2-Abg g p. 10 M.	R. Q.	Kal. p. Min.	GU-Wert
1.	2,740	2,900	0,61	1150	— 7%
2.	2,820	3,880	0,79	1220	— 1%
3.	2,430	3,880	0,91	1070	— 13%
4.	2,400	2,850	0,69	1010	— 18%
5.	2,200	3,140	0,83	940	— 24%
6.	2,670	3,460	0,76	1120	— 10%
7.	2,670	4,090	0,88	1160	— 6%

Meine Versuche über den Einfluß von Wildunger Helenen-Quelle auf den Grundumsatz beim Gesunden haben gezeigt, daß wochenlange kurgemäße Darreichung eine Neigung zur Senkung des Grundumsatzwertes bewirkt. Dagegen blieben einmalige Gaben in Form des Wasserstoßes aber wirkungslos auf den Energieumsatz. Es soll nun nachfolgend besprochen werden, ob und wieweit diese Ergebnisse nach dem heutigen Stande derartiger Untersuchungen erklärt werden können.

Die Mineralwässer wirken naturgemäß in erster Linie auf den Wasser- und Mineralhaushalt des Menschen. Beide Haushalte sind eng aneinander gekoppelt. Hierdurch wird erst in zweiter Linie, also auf indirektem Wege, der Umsatz von organischen Stoffen im menschlichen Körper beeinflußt. Unter Wasserhaushalt des Organismus verstehen wir nach Siebeck „die Ordnung", die bei dauerndem Wasserwechsel Bestand und Verteilung des Wassers im Körper aufrecht erhält. Diese „Ordnung" erstreckt sich bis in die einzelne Zelle. Jeder Stoffumsatz im Organismus führt auch zu Wasserumsatz. So wird das „Oxydationswasser" bei der Verbrennung gebildet. Beim Stoffansatz im Körper werden große Wassermengen gebunden. Entsprechend findet sich das „Destruktionswasser", „Gewebswasser" oder auch „Stoffwechselwasser" bei der Einschmelzung von Körpersubstanz. Durch eingeführte Flüssigkeiten und Speisen erhält der Organismus weitere Wassermengen. Der Wasserhaushalt spielt sich vorwiegend im elektrisch negativen Blutplasma und Bindegewebsraum ab, die beide reich an Na und Cl sind. Allen Vorgängen im Wasserhaushalt sind regulierend übergeordnet Einflüsse seitens des neuroendokrinen Apparates, der auch teils direkt an der Niere angreift. So weisen Siebeck, Nonnenbruch und Marx darauf hin, daß z. B. ein Hormon des Hypophysenvorderlappens die Schilddrüsenfunktion steigert und dadurch wieder die Wasserausscheidung angeregt wird. Von größerer Bedeutung ist jedoch ein Hormon des Hypophysenhinterlappens, das Tonephin, eine vasoaktive und antidiuretische Substanz, der man sowohl eine renale als auch eine extrarenale Wirkung auf den Wasserhaushalt zuschreibt. Daß die Leber eine zweifache Bedeutung für den Wasserhaushalt hat, erwähnen Siebeck und Gellhorn. Es soll ein mechanischer Weg bestehen, indem durch venöse Sperrvorrichtungen Blutkonzentration und Wasserdiurese geregelt werden. Daneben wird auf hormonalem Wege, welcher primär den Quellungszustand der Gewebe beeinflußt, sekundär der Wasserhaushalt gesteuert. Fernerhin geben Darm und Nebennierenrinde Hormone ab für den Wasserhaushalt. Ob nun nach Genuß von Wildunger Helenen-Quelle die Wasserausfuhr aus dem gesunden menschlichen Organismus, namentlich die Diurese, gesteigert wird, ist nach Untersuchungen von S. Irle, E. Kestermann und C. Stöcker an unserer Klinik nicht wahrscheinlich. Doch dürfen derartige Versuchsresultate nach

dem Hinweis der vorstehend erwähnten Autoren nicht ohne-weiteres auf den kranken Menschen übertragen werden. Der erkrankte menschliche Organismus hat ein anderes Reaktions-vermögen und könnte unter Umständen sehr wohl im Verlaufe einer Mineralwassertrinkkur mit einer geeigneten Quelle eine gesteigerte Wasserausfuhr aufweisen. In welcher Weise aber bei kranken Menschen der Mineralhaushalt durch Trinkkuren verändert wird, darüber wissen wir bisher wenig. Ich halte mich hier an das zusammenfassende Referat von E. Grafe auf der 52. Tagung der Gesellschaft für Bäder- und Klima-heilkunde 1937 in Breslau, in dem er ausführte, daß wir Sicheres noch nicht wissen über die Beeinflussung des K: Ca-Gleichgewichtes, das für die Erregbarkeit des vegetativen Nervensystems und die Hormonproduktion wichtig ist. Spär-lich sind auch unsere Kenntnisse darüber, inwieweit der Eiweiß-, Kohlehydrat- und Fetthaushalt durch Trinkkuren beeinflußbar ist. Seit den Untersuchungen von Terroine und seinen Mitarbeitern (zitiert nach Grafe) steht fest, daß Neutralsalze die Retention von Stickstoff begünstigen. Doch sind diese Dinge beim Menschen noch nicht genügend nach-geprüft worden. Auch erbrachten Studien über die Wirkung der Mineralwassertrinkkuren auf den Kohlehydrathaushalt bislang noch sehr uneinheitliche Ergebnisse, wenn sie auch in größerem Ausmaß vorgenommen worden sind, als Unter-suchungen bezüglich des Verhaltens des Fetthaushaltes bei Mineralwassertrinkkuren. Hier sind die Versuchsergebnisse noch ganz unsicher und der Nachprüfung besonders bedürf-tig. Betrachten wir den Gesamtenergieumsatz, dann läßt sich feststellen, daß auch bezüglich seiner Beeinflussung durch die Trinkkuren die Angaben in der Literatur voneinander abwei-chen. Verschiedentlich ist untersucht worden, ob reines Wasser einen Einfluß auf den Grundumsatz des Gesunden hat. So fanden Benedict und Carpenter bei Zufuhr von 500 ccm kalten Wassers eine Steigerung des Energie-umsatzes, während Wasser von Zimmertemperatur keinen Ein-fluß hatte. An trainierten Versuchspersonen konnte Marx selbst bei Gaben bis zu 2 Litern Wasser keine Änderung des Grundumsatzes erzielen. Auch die von Hachen durch-geführten Versuche mit einer Kombination von Wasser und Hypophysenhinterlappenhormon verliefen wirkungslos auf den Basalstoffwechsel. Lublin konnte bei Wasserzufuhr eine Stoffwechselsteigerung bis zu 10% nachweisen. Es ist ver-

ständlich, daß einmalige Wasserstöße wegen ihrer verhältnismäßig geringen Salzmengen nicht den Mineralhaushalt und damit die Gesamtverbrennungen im Organismus zu beeinflussen vermögen. Uns scheint es nach unseren Versuchen bei längerem kurgemäßen Trinken von Wildunger Helenen-Quelle nicht ausgeschlossen, daß hierbei doch gewisse Änderungen des Grundumsatzes bedingt werden, und zwar im Sinne einer Erniedrigung des Wertes. Auf welchem Wege dies geschieht, ob z. B. durch Auswirkungen über das vegetative Nervensystem oder die Drüsen mit innerer Sekretion, ist zunächst noch völlig ungeklärt. Besonders interessant sind die Veränderungen, welche die Mineralwässer, die ja Salzlösungen sind, im Mineralhaushalt setzen. Diese Frage ist deshalb für die Erklärung meiner Untersuchungsergebnisse wichtig, weil die Veränderungen im Mineralhaushalt des Körpers Einfluß auch auf die Verbrennungsprozesse von organischen Substanzen nehmen, wie ich bereits oben angedeutet habe. Die Beziehungen zwischen Wasser- und Mineralhaushalt des Körpers gehen nach den Gesetzen der Osmose, Diffusion und Filtration. Ein Teil des Mineralbestandes im Körper ist fest an das Skelettsystem gebunden, ein anderer findet sich lose im Organismus. Es sind an Kationen Na, Ca, K, Fe, Mg und an Anionen Cl, Bicarbonat, Sulfat, Phosphat. Für den Wasserhaushalt ist am wichtigsten das NaCl. Der Bestand an Mineralien wird im Körper durch den Regulationsstoffwechsel (S t r a u b) gesichert. Die Regulierung erfolgt durch Austausch mit den Geweben und durch Ausscheidung durch Niere, Darm und Lunge. Benötigt werden die Mineralien als „Anwuchsstoffwechsel" des wachsenden Organismus, als „Ersatz" für verlorengegangene Teile von ihnen und zur „Speicherung" in den Depots. Neben dieser Regelung besteht auch hier wieder ein übergeordnetes Zentrum, der Hypophysen-Zwischenhirnkomplex. Der Hypophysenhinterlappen liefert ein Hormon, das die NaCl-Ausscheidung begünstigt. Auch sollen Einflüsse von der Schilddrüse her kommen. Die Epithelkörperchen steuern mit ihrem Hormon den Calciumstoffwechsel. Der Jodhaushalt wird durch die Schilddrüse geregelt. Es liegen also auch hier ganz ähnliche Vorgänge wie beim Wasserhaushalt vor. Im Darm werden die Mineralien resorbiert, gelangen von da aus über die Pfortader zur Leber, wo sie langsam verändert werden. Erst dann erfolgt ihre Abgabe an den Blutkreislauf. Dadurch wird die sprunghafte Belastung des Ionenspiegels

verhindert. Überall stoßen wir also auf regulierende Einflüsse.

Es ist nun die Frage, wann die Konstanz der Mineralienzusammensetzung eine Änderung erfährt. Die gemischte Kost des Gesunden reicht aus zu ihrer Sicherung, da sie genügende Mengen von den Stoffen enthält, die der Organismus benötigt. Bei einem ungenügenden Angebot an den Körper versucht dieser dadurch einen Ausgleich zu schaffen, daß er die Ausscheidung einschränkt. Das gelingt, solange die Regulationseinrichtungen funktionieren. Sie sind es auch, die unter normalen Umständen keine Transmineralisation ermöglichen. Änderungen finden sich erst beim Kranken. So weist P u l a y auf die „Demineralisation" und „Dysmineralisation" der Stoffwechselgestörten hin. Und H a u g meint, daß es hier aussichtsreich sei, diese Zustände von außen her — also mit einer „Heilquelle" — zu beeinflussen. Dabei ist der Zustand, in dem die Mineralien in den Organismus gelangen, für ihre Ausnützung dortselbst von großer Bedeutung.

Zusammenfassung

1. Bei l ä n g e r e n k u r g e m ä ß e n Gaben von Wildunger Helenen-Quelle fand ich am Gesunden eine a l l g e m e i n e T e n d e n z z u m A b f a l l der G r u n d u m s a t z w e r t e. Die Schwankungen der Werte liegen in der Fehlergrenze, doch ist die einheitliche Neigung zur Verminderung des Ruhe-Nüchternwertes offenbar. Inwieweit die erhaltenen Resultate durch zunehmende Gewöhnung an die Versuchsapparatur beeinflußt worden sind, dürfte schwer zu entscheiden sein.

2. Die k u r z f r i s t i g e e i n m a l i g e Zufuhr der Wildunger Helenen-Quelle hatte auf den Grundumsatz des Gesunden k e i n e W i r k u n g. Dasselbe gilt auch für die Vergleichsuntersuchungen mit Leitungswasser. Der Grund dürfte darin liegen, daß der Gesunde eine gut funktionierende Regulation in seinem Hormonhaushalt, seinem Zentralnervensystem und überhaupt im Zusammenspiel alles Körpergeschehens besitzt.

3. Deshalb vermögen minimale Mineralwassermengen, wie es beim einmaligen Wasserstoß der Fall ist, den gesicherten Ablauf der Lebensvorgänge nicht zu stören. Bei längeren Darreichungen mit einem Überangebot von körpereigenen oder

körperfremden Stoffen wird das Regulationsvermögen unter Umständen vermutlich so beeinflußt, daß doch eine geringe Neigung zur Änderung der Grundumsatzwerte besteht.

4. Es läßt sich nicht entscheiden, ob diese Wirkung durch das Zentralnervensystem oder durch die Drüsen mit innerer Sekretion gesteuert wird. Denn in diese Vorgänge haben wir noch keinen sicheren Einblick. Das liegt vor allem daran, daß unsere Untersuchungsmethoden noch viel zu grob und ungenau arbeiten, um derartige feine Einflüsse, wie sie hier vorliegen, messen und aufzeichnen zu können.

*

Herrn Professor Dr. A. Schwenkenbecher bin ich für die Überlassung des Themas, für die Übernahme des Referates und für die weitgehende Förderung, die er mir zuteil werden ließ, Herrn Priv.-Dozent Dr. E. Kestermann für die mir stets gewährte Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit aufrichtig dankbar.

Schrifttum

Benedict, G.: Methoden zur Bestimmung des Gaswechsels bei Tieren und Menschen. Abderhaldens Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden Abt. IV, Teil 10.

Benedict, G.: Kurze Anleitung zur Bestimmung des Gas=stoffwechsels und zur Berechnung des Energieumsatzes mit dem „Mjgos=Respirationsapparat".

Benedict, G.: zitiert bei Grafe: Pathol. Physiologie usw.

Benedict=Harris: Standardzahlen zitiert bei Grafe: Pathol. Physiologie usw.

Brandt, W.: Die Ausschaltung der Thyroxinwirkung durch das Wasser der Eugen=Quelle in Bad Kudowa. Ztschr. f. ges. exp. Med. 1936. Bd. 99.

Bürger, M.: Die Ausschaltung der Thyroxinwirkung durch das Wasser der Eugen=Quelle in Bad Kudowa. Ztschr. f. ges. exp. Med. 1936. Bd. 99.

Bürger, M.: Pathol. Physiologie. Vlg. J. F. Lehmann, Mün=chen. 1936.

Carpenter=Benedict: zitiert bei Marx: Der Wasser=haushalt usw.

Du Bois: zitiert bei Grafe: Die Krankheiten des Stoff=wechsels usw.

Ernst: Über die Behandlung der Hyperthyreosen im deut=schen Kurort. Med. Welt. 1937.

Grafe, E.: Die Krankheiten des Stoffwechsels und ihre Be=handlung. Vlg. J. Springer, Berlin. 1931.

Grafe, E.: Pathol. Physiologie des Gesamtstoff= und Kraft=wechsels bei der Ernährung des Menschen. Vlg. J. F. Berg=mann, München. 1923.

Grafe, E.: Mineralwassertrinkkuren und ihre Einwirkungen auf den Stoffumsatz, insbesondere den Wasser= und Mine=ralhaushalt. Balneologe 1937.

Graul, H.: zitiert bei H. Haug: Mineralwassertrinkkuren und Stoffwechsel. Balneologe 1936.

Grunow: Thermalwassertrinkkuren gegen thyreogene Störungen und Heuschnupfen. Balneologe 1935.

Hachen: zitiert bei Marx: Der Wasserhaushalt usw.

Haug, H.: Minrealwassertrinkkuren und Stoffwechsel. Balneologe 1936.

Hesse, E.: Die Entgiftung des Schilddrüsenhormons durch Metalle und natürliche Quellen. Klin. Wschr. 1933.

Hesse, E.: Die Pharmakologie der inneren Sekretion unter besonderer Berücksichtigung der Balneologie. Vortrag auf d. II. ärztl. Fortbildungslehrgang i. Bad Kudowa 1935.

Hesse, E.: Arch. exper. Path. und Pharm. 1933. 173.
" " " " " 1934. 176.

Irle, S. — Kestermann, E. — Stöcker, C.: Über die Beeinflussung des Wasserhaushaltes, der Chlor- und Stickstoffausscheidung durch Wildunger Helenen-Quelle. Deutsch. Arch. klin. Med. 1937. 456.

Kaufmann — Zörkendörfer: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Karlsbader Mineralwassers (Mühlbrunnens) auf den Diabetes mellitus. Münch. med. Wschr. 1928 .

Kommerell, B.: Nomografische Tafel zur vereinfachten Berechnung des Grundumsatzes.

Lendel, E.: Die Einwirkung von Hausbrunnenkuren auf die interferometrischen Abbaubilder der Drüsen mit innerer Sekretion. Veröffentl. d. Zentralstelle f. Baln. 1931.

Magnus-Levy, A.: zitiert in v. Noordens Handbuch d. Path. usw.

Marx, H.: Über die Wirkung des Wassers im Organismus. Balneologe 1936.

Marx, H.: Der Wasserhaushalt des gesunden und des kranken Menschen. Vlg. J. Springer, Berlin. 1935.

Meier, F.: Stoffwechsel und Nordseeklima. Balneologe 1935.

Nonnenbruch, W.: Wasserhaushalt. Balneologe 1937.

Noorden, C. v.: Handbuch der Path. des Stoffwechsels. Bd. I und II. Vlg. Hirschwald, Berlin. 1906.

Papierkowski, J.: Die pharmakodynamischen und therapeutischen Eigenschaften der Karol-Quelle in Iwonicz. Balneologe 1936.

Pulay, E.: Die Bedeutung der Balneotherapie für die Behandlung von Haut- und Stoffwechselkrankheiten. Balneologe 1935.

Siebeck, R.: Der Wasserhaushalt im Zusammenhang mit dem energetischen Stoffwechsel. Hdb. d. norm. und path. Physiol. Bd. VII. Vlg. J. Springer, Berlin. 1926.

Straub, H.: Mineralhaushalt. Balneologe 1937.

Weskott, H.: Bäder und Kurorte. Vlg. J. F. Lehmann, München. 1926.

Lebenslauf

Am 17. 2. 1911 wurde ich als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Johannes Paul Balthasar und seiner Ehefrau Martha geb. Steuer in Bitterfeld geboren. Ich bin evangelischer Konfession und arischer Abstammung. Von 1917 bis 1920 besuchte ich die Vorschule in Bitterfeld und anschließend die Mackensen — Schule — Reformrealgymnasium dortselbst. Am 15. 3. 1930 legte ich hier die Reifeprüfung ab. Vom Sommersemester 1930 bis Sommersemester 1935 studierte ich an den Universitäten Rostock und Jena und bestand am Ende des Sommersemesters 1935 in Jena die ärztliche Vorprüfung. Danach studierte ich als Ostsemester an der Universität Breslau im Wintersemester 1935/36. Seit Sommersemester 1936 studierte ich an der Universität Marburg, wo ich im Dezember 1938 mein medizinisches Staatsexamen abgelegt habe.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Rostock: Elze, Fröhlich†, Füchtbauer, Guttenberg, Hayek, Hertwig, v. Krüger, Schulze, Schwarz, Stoermer, Walden.

in Jena: Pöker†, Brintzinger, Gräper†, Plate†, Renner, Schneider, Schulz, Sieverts, v. Skramlik, Wien†.

in Breslau: Bauer, Gutzeit, Liebig, Schultze-Rhonhof, Staemmler.

in Marburg: Becher, Boeminghaus, Förster, Gremels, Grüter, Habs, Hempel, Kehrer, Kestermann, Klapp, Klewitz, Kretschmer, Laubender, Loebell, Mondry, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé, Wiskott.